

PAT-NO: JP402066910A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02066910 A

TITLE: SWITCHING POWER TRANSFORMER

PUBN-DATE: March 7, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NOGUCHI, MINORU

OKANO, KOHEI

TAKADA, TOMIYASU

KIKUCHIHARA, TSUTOMU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

TAMURA SEISAKUSHO CO LTD

N/A

APPL-NO: JP63218081

APPL-DATE: August 31, 1988

INT-CL (IPC): H01F031/00

US-CL-CURRENT: 336/219, 336/229

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve matching to a secondary electrode, and to reduce a

leakage inductance by providing a secondary conductor continued from the center of a toroidal coil wound with a primary winding on a toroidal core using amorphous material to its inner face, bottom face and outer face and covering the toroidal coil provided radially in four directions from the center.

CONSTITUTION: Insulating materials 3 are mounted on both upper and lower faces of a toroidal coil 1 using amorphous alloy as the core material. The material 3 is molded with synthetic resin such as polyacetal or nylon or the like and formed in a flange state. A secondary conductor 2 is formed by bending a copper plate and associating the two plates, and provided with a center (as a secondary inner electrode) 2a to be inserted into the inner face of the coil 1, and extended with an inner face 2b having the same width as that of the center 2a at both right and left side from the center 2a. The coil 1 interposed between the materials 3 is inserted into the conductor 2. The secondary coil is formed in 1T, the coupling with the primary winding is improved, its leakage inductance is reduced, and its efficiency is enhanced.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-66910

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 F 31/00識別記号 庁内整理番号  
Z 8935-5E

⑬ 公開 平成2年(1990)3月7日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 スイッチング電源トランス

⑰ 特 願 昭63-218081

⑱ 出 願 昭63(1988)8月31日

⑲ 発 明 者 野 口 實 埼玉県坂戸市千代田5丁目5番30号 株式会社タムラ製作所  
所埼玉事業所内

⑲ 発 明 者 岡 野 幸 平 埼玉県坂戸市千代田5丁目5番30号 株式会社タムラ製作所  
所埼玉事業所内

⑲ 発 明 者 高 田 富 保 埼玉県坂戸市千代田5丁目5番30号 株式会社タムラ製作所  
所埼玉事業所内

⑲ 発 明 者 菊 地 原 務 埼玉県坂戸市千代田5丁目5番30号 株式会社タムラ製作所  
所埼玉事業所内

⑳ 出 願 人 株式会社タムラ製作所 東京都練馬区東大泉1丁目19番43号

㉑ 代 理 人 弁理士 高山 道夫 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

スイッチング電源トランス

## 2. 特許請求の範囲

アモルファスを使用したトロイダルコアに一次巻線を施したトロイダルコイルと、このトロイダルコイルの中心に中心部を有し、この中心部よりトロイダルコイルの内周側面、底面および外周側面に連続し、かつ前記中心部より4方向に放射状に設けられ前記トロイダルコイルを覆う二次側導体と、この二次側導体の中心部に設けた二次側内極と、二次側導体の周辺部に設けた二次側外極とを備えたことを特徴とするスイッチング電源トランス。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、アモルファスコアを使用した大電流用の高周波スイッチング電源トランスに関する。

(従来の技術)

従来の大電流用のスイッチング電源トランスは、

第9図に示すように、フェライトコアの周囲に電線を巻き付けたトロイダルコイル10と、このトロイダルコイルの中心に銅板もしくは銅棒からなる直線状の導電性部材を貫通させて二次側電極11とし、この二次側電極11とトロイダルコイル10との間にスペーサ12を設けたものが用いられていた。そして、二次側電極は電流の大きさにより電線を数本巻いて巻線しているものもあるが、形状の制約によりワンターン(1T)としている。

(発明が解決しようとする課題)

上述した従来のスイッチング電源トランスでは、一次側トロイダルコイルと二次側電極とのマッチングが悪く、リーケージインダクタンスが多くなる傾向があった。

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、二次側電極とのマッチングを改善しリーケージインダクタンスを小さくすることを主目的とし、トロイダルコイルを被覆することによりシールド効果を高めてリーケージフラックスを抑え、大電流に対して放熱効果のす

ぐれ、かつ製造が比較的容易な高周波用スイッチング電源トランスを提供しようとするものである。(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するため、本発明の高周波スイッチング電源トランスは、アモルファス合金を使用したトロイダルコアに一次巻線を施したトロイダルコイルと、このトロイダルコイルの中心に中心部を有し、この中心部よりトロイダルコイルの内周側面、底面および外周側面に連続し、かつ前記中心部より4方向に放射状に設けられ前記トロイダルコイルを覆う二次側導体と、この二次側導体の中心部に設けた二次側内極と、二次側導体の周辺部に設けた二次側外極とを備えたことを特徴とするものである。

(作用)

上記のように構成した本発明のスイッチング電源トランスは、トロイダルコアを従来のフェライトに代えてアモルファス合金としたので、最大磁束密度( $B_m$ )が大きくなりコアロスが少なく、周波数帯域が広いことから高周波用のスイッチング

体2とより構成されている。

トロイダルコイル1はアモルファス合金のトロイダルコアの外周に一次側巻線を施したものである。コア材としてアモルファス合金を用いたのは、フェライトコアを使用した場合に比べ、飽和磁束密度が高く、鉄損が少ないため発熱を低く、且つ、小形にすることが出来る特長があるからである。しかして、このようなトロイダルコイル1には、その上下方向からは絶縁材3が取り付けられる。この絶縁材3はポリアセタールまたはナイロン等の合成樹脂で成形された第2図に示すようなフランジ状のもので、フランジ3aの外径はトロイダルコイル1の外径より僅かに大きく、フランジ3aの円筒部3bの外径はトロイダルコイル1の内径に挿入される径を有し、円筒部3bの長さはトロイダルコイル1の上下方向より取付けたとき互に当接されるようになっている。この絶縁材3のフランジ3aの外方面上には中心より直径方向に4本の突起部3cが設けてある。この突起部3cは後述する二次側導体2内にトロイダルコイル1

電源トランスとしても用いられる。また、二次側の巻数が1Tであっても二次側を導体構造としたので一次側とのマッチングが良くなり、特に、二次側の導体構造によりトロイダルコイルの内周側、底面、外周側を覆ったのでシールド効果があり、リーケージフラックスを抑えることが可能となる。また、導体表面が広いので高周波電流の表皮効果も大きく、かつリーケージインダクタンスが小さくなるとともに、大電流に対する放熱効果のすぐれた効率のよい高周波スイッチング電源トランスとしても使用することができる。特に、本発明のように二次導体を角型にしたので取付上からも扱い易い。

(第1実施例)

以下、本発明の第1実施例を第1図ないし第6図によって詳細に説明する。

第1図は本発明のスイッチング電源トランスの斜視図である。このスイッチング電源トランスはトロイダルコイル1と、このトロイダルコイル1を収納するとともに、二次側電極となる二次側導

を取付ける際の位置決め用のものである。

二次側導体2は第3図に示す銅板を第4図に示す形状に折り曲げて、2枚を1組に組立たものである。すなわち、第3図は二次側導体2の展開図で、中央にトロイダルコイル1の内周側に挿入される中央部(二次側内極となる)2aを設け、この中央部2aより左右側に中央部2aと同じ幅の内周側面部2bを延設してある。この内周側面部2bの長さはトロイダルコイル1の厚さ方向より僅かに長く、その左右端には45度の勾配をもって末広状に広げてある。この末広状の部分はトロイダルコイル1の底面側に前記絶縁材3のフランジ3aが接触される底面部2eで、その左右側はトロイダルコイル1の直径より僅かに広い幅をもって外周側面部2cに延設されている。この外周側面部2cの長さは前記内周側面部2bの長さと同じにしてある。そして、外周側面部2cの端面の中央には二次側外極4となる端子部が突設してある。なお、中央部2a上には上述した二次側導体2を2個1組として組み立てるときの取付穴2d

が設けてある。また、二次側外極4に設けた小穴4aはリード線(図示せず)の取付孔である。

上記した二次側導体2となる展開した銅板は、第4図(b)に示すように中央部2aを上方面として内周側面部2bを下方側に直角に折曲し、トロイダルコイル1を収納する底面部2eより左右方向にそれぞれ折曲して、外周側面部2cを上方に折返し、二次側外極4を左右方向に折曲する。この状態を上方より見ると第4図(a)に示すような構成になる。そして、1つの二次側導体2の中央に設けた中央部2aが二次側内極となり、この二次側内極と二次側外極4とは同じ高さに設けられる。このように折曲された二次側導体2のもう1つを、第5図に示すように中央部2aを重ね合わせることで第6図に示すような二次側導体2が組立てられる。この組立てに際しては中央部2aの重ね合わせ間に絶縁板C(第5図参照)を介入させ、各中央部2aよりリード端子片(図示せず)を突出させておくことにより、この二次側導体2は1Tの2回路を構成したものとなる。

この二次側導体5内に絶縁材3を有するトロイダルコイル1を内装することにより、絶縁材3のフランジ3aに設けた突起部3cは、底面部5cの端面間に嵌合位置決めされる。

この第2実施例のものは二次側電極が1Tではあるが、リーケージインダクタンスは少なく、放熱効果のよいスイッチング電源トランスを構成できる。

(発明の効果)

以上詳細に説明したように、本発明のスイッチング電源トランスは、アモルファスを使用したトロイダルコアに一次巻線を施したトロイダルコイルと、このトロイダルコイルの中心に中心部を有し、この中心部よりトロイダルコイルの内周側面、底面および外周側面に連続し、かつ前記中心部より4方向に放射状に設けられ前記トロイダルコイルを覆う二次側導体と、この二次側導体の中心部に設けた二次側内極と、二次側導体の周辺部に設けた二次側外極とを備えたので、一次側との結合が改され、二次側を導体構造としてトロイダル

このような二次側導体2内に絶縁材3に挟まれたトロイダルコイル1を挿入すると、絶縁材3のフランジ3aに設けられた突起部3cはそれぞれ、二次側導体2の隣接片により形成された隙間S(第5図参照)内に嵌合され位置決めされる。

上記のように構成された第1実施例のスイッチング電源トランスは、二次側のコイルを1Tにして一次巻線との結合は改善され、リーケージインダクタンスの小さい効率のよいものとなる。

(第2実施例)

本発明の第2実施例のものは、二次側導体5を1枚の銅板で構成したものである。第7図に示すように第1実施例の第3図で示した展開図のものに、中央部(二次側内極)5aより90度の方向にもう1組の部材を設け、中央部5aより4方向に内周側面部5bを延設し、それぞれの先端側に末広状の底面部5c、外周側面部5d、二次側外極6を設け、2点鎖線部分を図の奥側へ、1点鎖線部分を図の手前側にそれぞれ折曲げることにより、第8図に示す二次側導体5を形成したものである。

コイルの内周、外周および底面を被覆したので、リーケージフラックスが抑えられるとともに、導体表面が大きいので高周波電流の表皮効果も大きくリーケージインダクタンスが小さくなる。

また、大電流に対して放熱効果のすぐれた効率のよい高周波スイッチング電源トランスとして使用できる利点がある。

さらに、二次側導体はいわゆる板金を加工して成るものであるので、製造が比較的容易である。

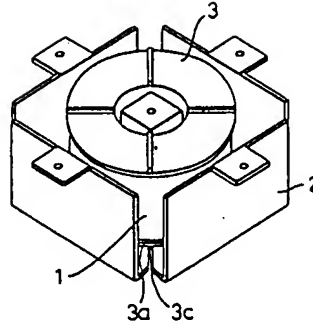
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第6図は本発明の第1実施例で、第1図はスイッチング電源トランスの外観斜視図、第2図は絶縁材で(a)は平面図、(b)は断面図、第3図は二次側導体の展開図、第4図は二次側導体の折曲加工図で(a)は平面図、(b)は側面図、第5図は二次側導体の組立状態を示す斜視図、第6図は二次側導体の組立平面図、第7図および第8図は本発明の第2実施例で、第7図は二次側導体の展開図、第8図は同平面図、第9図は従来例のスイッチング電源トランスの斜視図である。

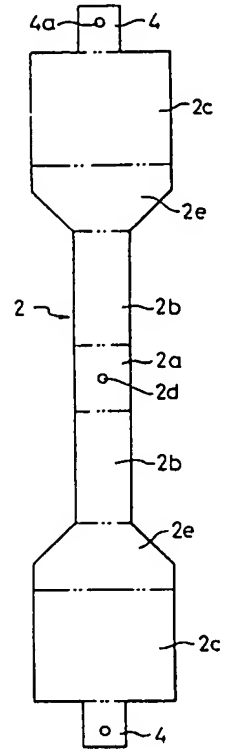
- 1 . . . . . トロイダルコイル  
 2, 5 . . . . . 二次側導体  
 2a, 5a . . . 中央部 (二次側内極)  
 4, 6 . . . . . 二次側外極

特許出願人 株式会社タムラ製作所  
 代理人 弁理士 高山 道夫 (外1名)

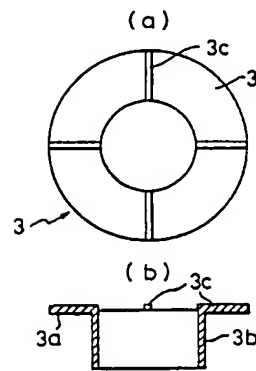
第 1 図



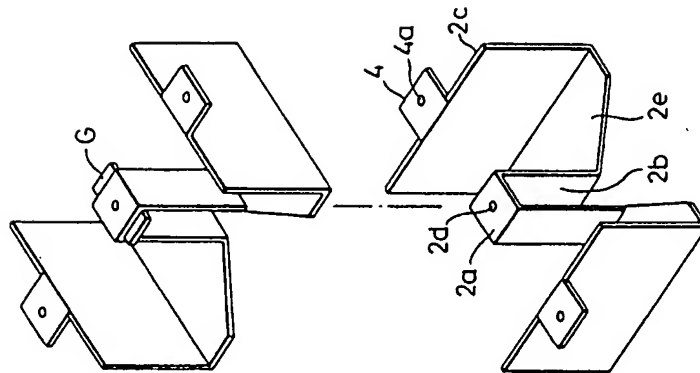
第 3 図



第 2 図

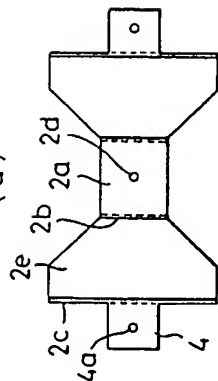


第 5 図

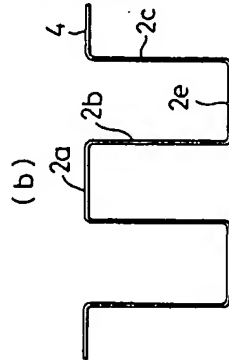


第 4 図

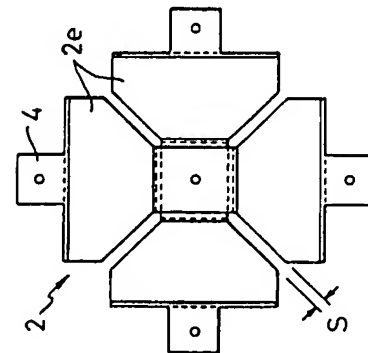
(a)



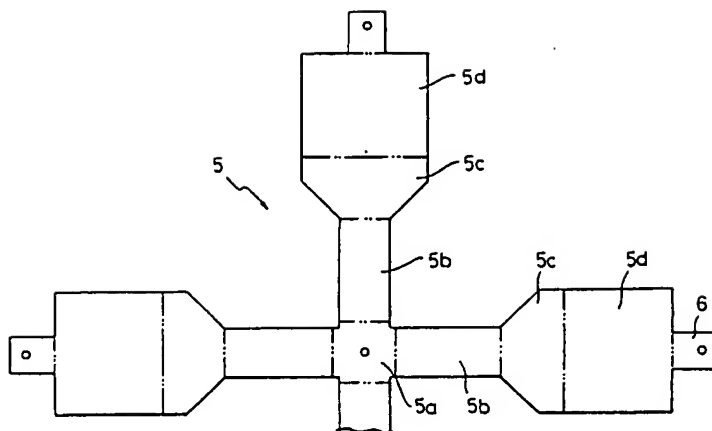
(b)



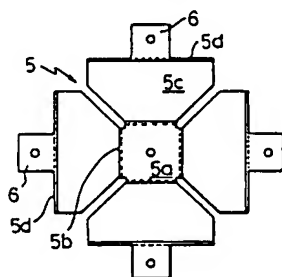
第 6 図



第 7 図



第 8 図



第 9 図

